

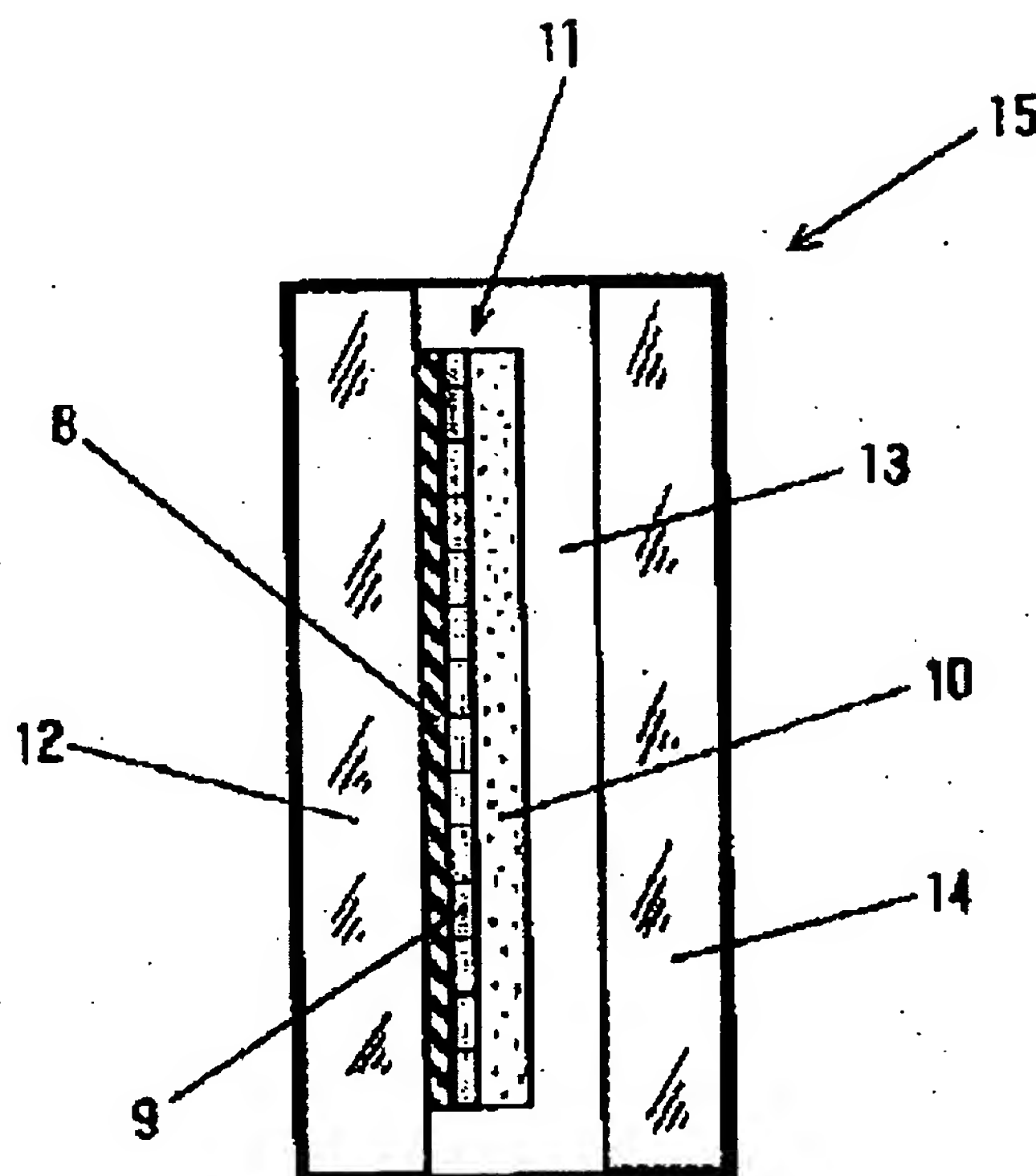
**HIGH INSULATING LAMINATE GLASS**

**Patent number:** JP2002220262  
**Publication date:** 2002-08-09  
**Inventor:** YAMATE TAKASHI; NISHI MIZUKI; YASUI KIYOSHI  
**Applicant:** CENTRAL GLASS CO LTD  
**Classification:**  
- **International:** B60J1/00; C03C27/12; B60J1/00; C03C27/12; (IPC1-7): C03C27/12; B60J1/00  
- **European:**  
**Application number:** JP20010007641 20010116  
**Priority number(s):** JP20010007641 20010116

Report a data error here

**Abstract of JP2002220262**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a heat insulating laminated glass with high visible light transmissivity and excellent performance for reducing solar radiation transmissivity of proximity infrared ray range.  
**SOLUTION:** A functional intermediate film 13, which is uniformly dispersed with electroconductive ultrafine particles for shielding infrared ray, and an infrared ray reflective film 11, which selectively reflects the wave of the specific range of proximity infrared ray, are adhered and laminated between at least two opposite glass substrates 12 and 14.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-220262

(P2002-220262A)

(43) 公開日 平成14年 8 月 9 日 (2002. 8. 9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

C 0 3 C 27/12

C 0 3 C 27/12

L 4 G 0 6 1

B 6 0 J 1/00

B 6 0 J 1/00

H

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-7641(P2001-7641)

(22) 出願日 平成13年 1 月16日 (2001. 1. 16)

(71) 出願人 000002200

セントラル硝子株式会社

山口県宇部市大字沖宇部5253番地

(72) 発明者 山手 貴志

三重県松阪市大口町1510 セントラル硝子  
株式会社硝子研究所内

(72) 発明者 西 瑞樹

三重県松阪市大口町1510 セントラル硝子  
株式会社生産技術研究所内

(74) 代理人 100108671

弁理士 西 義之

最終頁に続く

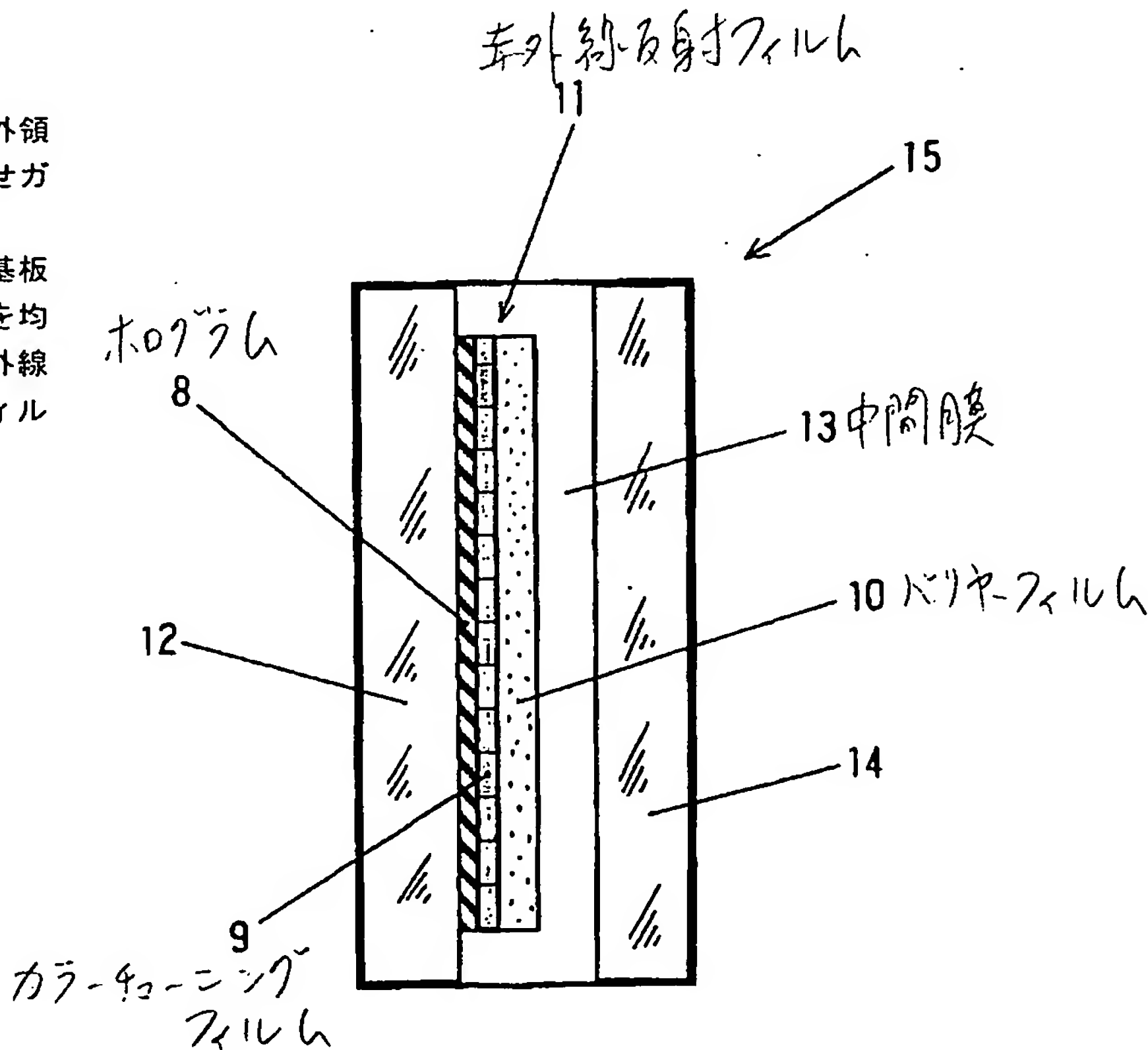
(54) 【発明の名称】 高断熱合わせガラス

(57) 【要約】

(修正有)

【課題】 高可視光線透過率を有するとともに近赤外領域の日射透過率を低減する非常に高性能な断熱合わせガラスを得ること。

【解決手段】 相対向する少なくとも2枚のガラス基板12、14間に、赤外線を遮蔽する導電性超微粒子を均一に分散させる機能性合わせ中間膜13と近赤外線の特長領域の波長を選択的に反射する赤外線反射フィルム11とを設けて接着積層させること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 相対向する少なくとも2枚のガラス基板間に、赤外線を遮蔽する導電性超微粒子を均一に分散させてなる機能性合わせ中間膜と近赤外線の特長領域の波長を選択的に反射する赤外線反射フィルムとを設けて接着積層させてなることを特徴とする高断熱合わせガラス。

【請求項2】 機能性超微粒子の粒径は、 $0.2\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1記載の高断熱合わせガラス。

【請求項3】 機能性超微粒子は、アンチモンドープ錫酸化物および／または錫ドーピングジウム酸化物であることを特徴とする請求項1又は2記載の高断熱合わせガラス。

【請求項4】 機能性超微粒子は、機能性合わせ中間膜中に10重量%以下含有されてなることを特徴とする請求項1乃至3記載の高断熱合わせガラス。

【請求項5】 赤外線反射フィルムは、赤外線を選択的に反射する周期構造をもつことを特徴とする請求項1記載の高断熱合わせガラス。

【請求項6】 赤外線反射フィルムは、高屈折率層と低屈折率層とが交互に積層されたものであることを特徴とする請求項5記載の高断熱合わせガラス。

【請求項7】 赤外線反射フィルムは、多層膜又はホログラムよりなることを特徴とする請求項5又は6記載の高断熱合わせガラス。

【請求項8】 高断熱合わせガラスの光学特性は、2枚のガラス基板としてクリアーガラス（FL2）を用いた場合換算して、可視光線透過率（波長 $380\sim 780\text{nm}$ ）が65%以上、日射透過率（波長 $300\sim 2100\text{nm}$ ）が55%以下であることを特徴とする請求項1記載の高断熱合わせガラス。

【請求項9】 高断熱合わせガラスの日射反射率が7%以上であることを特徴とする請求項8記載の高断熱合わせガラス。

【請求項10】 高断熱合わせガラスは、電波透過性であることを特徴とする請求項1記載の高断熱合わせガラス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両用窓ガラス、建築用窓ガラス等に用いられる赤外線（熱線）反射性、電波透過性に優れる高断熱合わせガラスに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、建築用ガラス又は車両用ガラスにおいて室内或いは車内に通入する太陽輻射エネルギーを遮蔽し、室内或いは車内の温度上昇、冷房負荷を低減させる目的から熱線（赤外線）遮蔽性を有する断熱ガラスが、さらに車両用ガラスにおいては人的、物的両面や環境に優しくするため紫外線遮蔽を付加したものが採用されている。

【0003】 なかでも、最近、導電性超微粒子を合わせガラス用中間膜中に分散した断熱合わせガラスは、前記断熱性、紫外線遮蔽性とともにより可視光線透過性、電波透過性等にも優れるために、それらに関する特許出願がなされつつある。例えば、少なくとも2枚の透明ガラス板状体の間に中間層を有する合わせガラスにおいて、該中間膜層中に $0.2\mu\text{m}$ 以下の導電性等の機能性を有する微粒子を分散させた合わせガラスに関する特開平8-259279号公報、一対のガラスと該ガラスの間に設けた軟質樹脂からなる合わせガラスにおいて、該軟質樹脂層は熱線遮断性金属酸化物を含有してなる合わせガラスに関する特開平8-217500号公報、少なくとも2枚の透明ガラス板状体の間に3層からなる合わせ中間膜を設けた合わせガラスにおいて、該3層中の第2層の中間膜中に粒径が $0.2\mu\text{m}$ 以下の機能性超微粒子を分散させてなる合わせガラスに関する特開平10-297945号公報、粒径 $0.1\mu\text{m}$ 以下の熱線遮蔽性無機化合物が分散した可塑剤を透明樹脂に添加し、この透明樹脂を成形することを特徴とする透明樹脂成形体の製造方法に関する特許第3040681号公報等が知られている。

【0004】 また、光線の中でも $780\text{nm}$ 以上の波長をもつ赤外線（特に、波長 $780\text{nm}$ から $2100\text{nm}$ の近赤外線）は、熱的作用が大きく物質に吸収されると熱として放出され温度上昇をもたらすことから熱線（赤外線）と呼ばれ、窓ガラスから入る赤外線を遮断して車輦や建築物の温度上昇を抑えることによって断熱性を高めることができ、例えば、ポリマーフィルムまたはガラス上に赤外線を反射するために金属層をコーティングしたもの等が知られている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする問題点】 しかしながら、前記特開平8-259279号公報、特開平8-217500号公報、特開平10-297945号公報、特許第3040681号公報等に記載の合わせ中間膜中に熱線遮蔽性を有する導電性超微粒子を分散させてなる断熱合わせガラスは、合わせ中間膜中に熱線遮蔽性超微粒子を含有しない汎用の合わせ中間膜を用いた通常の合わせガラスと比較して熱線反射性能は格段に向上するが、赤外線でもエネルギーの大きい約 $1000\text{nm}$ 以下の近赤外領域の反射率が小さく、断熱ガラスとしては未だ十分なものとはいえ難いものであった。

【0006】 また、前記金属層をコーティングしたものは、反射することにより吸収エネルギー量を低減でき効果的であるが、潜在的な錆の問題や近年増加してきている車両通信システムに用いられる電波を減衰する問題を有する。

## 【0007】

【問題点を解決するための手段】 本発明は、従来技術のこのような問題点に鑑みてなしたものであり、導電性超

微粒子を合わせ中間膜中に分散させた機能性合わせ中間膜とともに近赤外線の特長領域の波長を選択的に反射する赤外線反射フィルムを相対向する2枚のガラス基板間に併用することにより、前記機能性合わせ中間膜をガラス基板間に設けた従来の断熱合わせガラスの日射透過率の高い近赤外線領域の特長波長を補充して選択的に反射させるようにすれば、非常に高性能な断熱合わせガラスを提供することが出来ることを見出した。

【0008】すなわち、本発明の高断熱合わせガラスは、相対向する少なくとも2枚のガラス基板間に、赤外線を遮蔽する導電性超微粒子を均一に分散させてなる機能性合わせ中間膜と近赤外線の特長領域の波長を選択的に反射する赤外線反射フィルムとを設けて接着積層させてなることを特徴とする。

【0009】また、本発明の高断熱合わせガラスは、機能性超微粒子の粒径は、 $0.2\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする。

【0010】さらに、本発明の高断熱合わせガラスは、機能性超微粒子は、アンチモンドープ錫酸化物（以下、ATOと略す）および／または錫ドープインジウム酸化物（以下、ITOと略す）であることを特徴とする。

【0011】さらにまた、本発明の高断熱合わせガラスは、機能性超微粒子は、機能性合わせ用中間膜中に10重量%以下含有されてなることを特徴とする。

【0012】また、本発明の高断熱合わせガラスは、赤外線反射フィルムが赤外線を選択的に反射する周期構造をもつことを特徴とする。

【0013】さらに、本発明の高断熱合わせガラスは、赤外線反射フィルムが高屈折率層と低屈折率層とが交互に積層されたものであることを特徴とする。

【0014】またさらに、本発明の高断熱合わせガラスは、赤外線反射フィルムが多層膜又はホログラムよりなることを特徴とする。

【0015】さらに、本発明の高断熱合わせガラスは、高断熱合わせガラスの光学特性は、2枚のガラス基板としてクリアーガラス（FL2）を用いた場合に換算して、可視光線透過率（波長 $380\sim 780\text{nm}$ ）が65%以上、日射透過率（波長 $300\sim 2100\text{nm}$ ）が55%以下であること、さらに、日射反射率が7%以上であることを特徴とする。

【0016】さらにまた、本発明の高断熱合わせガラスは、電波透過性であることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の態様】本発明に用いる導電性超微粒子としては、合わせ中間膜中に粒径が $0.2\mu\text{m}$ 以下の導電性超微粒子を分散せしめてなるものとしたのは、可視光線の散乱反射を抑制しながら赤外線（熱線）を遮蔽する等の超微粒子の機能特性を充分発揮しつつ、超低ヘーズ値、電波透過性能、透明性を確保するためと、超微粒子を含有せしめても従来の合わせ中間膜として、例えば、

接着性、透明性、耐久性等の物性を維持し、通常の合わせガラス製造ラインで通常作業で合わせガラス化処理ができるようにするためである。なお、粒径は $0.15\mu\text{m}$ 以下が好ましく、より好ましくは約 $0.10\sim 0.001\mu\text{m}$ である。なお粒径分布の範囲については、例えば約 $0.03\sim 0.01\mu\text{m}$ 程度と均一化されていることがよい。

【0018】また、合わせ中間膜への導電性超微粒子の混合割合は10.0wt%以下であることが好ましく、それにより前記と同様に可視光線の散乱反射を抑制しながら熱線を遮蔽する等の超微粒子の機能特性を充分発揮する量を確保し、さらに、超低ヘーズ値、電波透過性能、透明性であるようにし、しかも、超微粒子を含有せしめても従来の合わせ中間膜として、例えば、接着性、透明性、耐久性等の物性を維持し、通常の合せガラス製造ラインによる通常作業で合わせガラス化処理ができるようにするため、前記粒径とも深い関係にあり、10.0wt%を超えるようになると次第に上記要件を、特に自動車用窓ガラスはもちろん建築用窓ガラスとしても実現し難くなるためである。ことに、例えば、建築用の高断熱合わせガラスの場合は、混合割合が10~0.1wt%必要であり、より好ましくは8~0.05wt%程度であり、自動車用の場合には、好ましい混合割合としては約2.0~0.01wt%程度、より好ましくは1.5~0.05wt%程度、さらに好ましくは1.0~0.1wt%程度である。いずれにしても、合わせガラスとしての性能保持とめざす機能性能との兼ね合いでその混合割合（含有量）は適宜決定できる。

【0019】本発明に用いる赤外線反射フィルムとしては、近赤外線の特長領域の波長を選択的に反射する周期構造（例えば、低屈折率層と高屈折率層とを交互に多層に設けた構造等）をもつものを用いることができ、例えば、近赤外線の特長領域の波長を反射するホログラム或いは低屈折率層および高屈折率層を繰り返し多層に積層した多層膜よりなる赤外線反射膜を有するフィルム等を用いることができるが、特にこれらに限定するものではない。

【0020】例えば、ホログラムを利用する場合には、ホログラム用のポリマー製の乾板（例えば、市販品として、デュポン製のOminiDex-352等）にレーザー光（例えば、アルゴンイオンレーザー 波長 $514.5\text{nm}$ ）を特定の入射角度で照射し、該乾板に多層の干渉縞を有するホログラムを得、次いで、該ホログラム表面にカラーチューニングフィルムとバリアーフィルムを積層接着することにより、近赤外線の特長領域の波長を選択的に反射する赤外線反射フィルムを得ることが出来る。なお、カラーチューニングフィルムは記録したホログラムの反射を長波長側にシフトしたり或いは半値幅を広げる等の作用効果を有し、一方、バリアーフィルムは、合わせ接着用中間膜中に添加される可塑剤（後述



参照)によりホログラムが侵されないための保護膜としての作用を有するので両フィルムともに用いることが好ましい。なお、ホログラム用の乾板としては、前記の他にガラス上に重クロム酸ゼラチンを貼り付けたもの、或いは銀塩製乾板等を用いることも可能である。

【0021】また、ホログラムを用いた赤外線反射フィルムの場合、前記乾板に照射するレーザー光の波長および入射角度を適宜選択することにより、反射させる近赤外領域の範囲を適宜選択でき、特に、波長1000nmより短波長の近赤外線の特定領域の波長を反射するように選択すると、合わせ中間膜中にITO、ATO等の導電性超微粒子を分散させた合わせ中間膜を用いた従来の断熱合わせガラスの可視光線に近い近赤外線領域の日射透過率が比較的高い領域の日射透過率を遮蔽できることになるのでより好ましい。なお、ホログラムを用いた赤外線反射フィルムの場合には、赤外線反射域が非常にシャープな立ち上がりを示すとともに前記のように選択した赤外域の反射率を高効率とすることが可能であり(例えば、波長900±50nmの反射率を80%等)、高赤外反射性能を有するようにすることができる。ホログラムによる近赤外線の反射領域の選択は、乾板へのレーザー光の波長、照射角度、ホログラムの厚さ、カラーチューニングフィルムの仕様等により目的に応じて適宜選択し得る。

【0022】また、前記ホログラムは、多層に積層する交互の屈折率差を約0.02以上とすることが好ましい。ホログラムを用いずに多層構造をポリマー或いは無機物質よりなる誘電体層で作製する赤外線反射フィルムの場合には、低屈折率層(例えば、シリカ層(屈折率1.55))と高屈折率層(例えば、チタニア層(屈折率2.71))の多層構造を成膜し、表面を保護膜でコートすることにより、近赤外領域の特定波長領域の反射をシャープに立ち上げることが可能であり、これらの方法により得られた赤外線反射フィルムを用いることも可能であり、ホログラムを用いるか或いは他のものを用いるかは適宜目的により選択し得る。なお、機能性合わせ中間膜中に分散する導電性超微粒子としてATO或いはITOの超微粒子を用いた場合には、該ATO、ITO超微粒子の日射遮蔽性能が比較的小さい領域である波長1000nm以下の波長を前記赤外線反射フィルムにより選択的に反射させるようにすることが好ましい。

【0023】機能性合わせ中間膜用の樹脂としては、ポリビニルブチラール系樹脂膜(PVB系)、あるいはエチレン-酢酸ビニル共重合体系樹脂膜(EVA系)を用いることが出来、これらが合わせ中間膜として汎用性のものであるから好ましく、合わせガラスとしての品質をニーズに整合し得るような合わせ中間膜となるものであれば特に限定するものではない。具体的には可塑性PVB〔積水化学工業社製、三菱モンサント社製等〕、EVA〔デュボン社製、武田薬品工業社製、デュラミン〕、

変性EVA〔東ソー社製、メルセンG〕等である。なお、紫外線吸収剤、抗酸化剤、帯電防止剤、熱安定剤、滑剤、充填剤、着色、接着調整剤等を適宜添加配合する。特に、紫外線吸収剤を合わせ中間膜用樹脂に添加すると、赤外線とともに紫外線をもカットできるので人的、物的両面や環境に優しくなりより好ましい。

【0024】なお、合わせ中間膜として、超微粒子入り機能性合わせ中間膜と従来の合わせ中間膜とを、例えば両者を重ね合わせる、或いは超微粒子入り機能性合わせ中間膜を従来の合わせ中間膜でサンドイッチする等の構成とするものとしてもよい。また、赤外線反射フィルムを相対向する2枚の基板間に接着するには、例えば、ガラス基板/熱線反射フィルム/超微粒子入り合わせ中間膜/ガラス基板と順次積層して汎用の合わせガラスを製造する場合と同じ合わせ処理条件で加熱加圧処理して製造することが可能であるが、他の方法で製造しても差し支えない。

【0025】また、赤外線反射フィルムを2枚の合わせ中間膜でサンドイッチ(少なくとも該中間膜の一方は超微粒子を分散させた機能性合わせ中間膜を用いる)すること等、目的に応じて機能性合わせ中間膜、赤外線反射フィルムの構成は適宜選択し得る。なお、赤外線反射フィルムを2枚の合わせ中間膜によりサンドイッチする場合には、例えば、ホログラムの場合には、該ホログラムの両側にバリアーフィルムを設けて中間膜中の可塑剤からホログラムを保護する等を行うことが好ましく、また、ホログラム以外の赤外線反射フィルムを用いた場合も同様の構成にすることが好ましい。

【0026】また、導電性超微粒子としては、SnO<sub>2</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CdO、Cd<sub>2</sub>SnO<sub>4</sub>、FeO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、VO<sub>2</sub>、V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>等の透明導電性金属酸化物をあげることができるが、可視光領域では透明であり、赤外領域の光に対しては高反射性を有する錫ドーパ酸化インジウム(ITO)、アンチモンドーパ酸化錫(ATO)が、建築用や自動車用に求められる種々の機能性および性能を合わせガラスとして発現するので特に好ましい。

【0027】また、有機系紫外線吸収剤あるいは有機系赤外線吸収剤については、有機系紫外線吸収剤としては、例えば、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ・tert-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ・tert-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ・tert-アミルフェニル)ベンゾトリアゾール等のベンゾトリアゾール系誘導体、また、例えば、2,4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-

オクトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-オドデシルオキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルホベンゾフェノン等のベンゾフェノン系誘導体、また、2-エチルヘキシル-2-シアノ-3, 3'-ジフェニルアクリレート、エチル-2-シアノ-3, 3'-ジフェニルアクリレート等のシアノアクリレート系誘導体などが挙げられる。具体的には、例えば、T I N U V I N 3 2 7〔チバガイギー社製〕等である。

【0028】さらに、有機系赤外線吸収剤としては、例えば、N I R - A M 1〔帝国化学産業社製〕、ことに、近赤外線吸収剤としては、S I R - 1 1 4、S I R - 1 2 8、S I R - 1 3 0、S I R - 1 3 2、S I R - 1 6 9、S I R - 1 0 3、P A - 1 0 0 1、P A - 1 0 0 5〔三井東圧化学社製〕等が挙げられる。特に、建築用や自動車用に求められる合わせガラスの品質を維持しつつ発揮するものであれば、限定することなく使用できることは言うまでもない。

【0029】また、P T F Eなどのフッ素樹脂、シリコーンレジン、シリコーンゴムなどの有機樹脂の微粒子を用いることもでき、これらはP V B中間膜とガラスなどの透明基板との接着強度を低減するために適宜用いることができる。すなわち、A T O、I T Oなどの金属酸化物の超微粒子は、規格以上の接着強度を付与することが起こりうるために、合わせガラスの接着強度の評価規格であるパンメル値を規格値内に入るよう適宜調製するために、例えば、前記ガラス基板表面へのプライマー塗布、前記フッ素樹脂、シリコーンレジン、シリコーンゴム等の有機樹脂を被覆した被膜物などと同様の目的で用いることができる。

【0030】前記した構成でなる高断熱合わせガラスは、種々の建築用窓ガラス等として使用できることはもちろん、特に、自動車用窓ガラスとして、例えば、フロントガラス、リアガラス、ことに、シェードバンド付きリアガラス、サイドガラスあるいはサンルーフガラスあるいは他の種々のガラス等に使用できるものである。

【0031】本発明の高断熱合わせガラスの光学特性は、相対向する2枚のガラス基板としてクリアーガラス(F L 2)を用いた場合に換算して、可視光線透過率(波長380~780nm)が65%以上、日射透過率(波長300~2100nm)が55%以下であることが好ましい。なお、特に自動車用窓ガラスの場合には、可視光線透過率が70%以上で日射透過率が50%以下であればより好ましい。また、日射反射率は7%以上であることが好ましい。また、2枚のガラス基板としてグリーンガラス(M F L 2)を用いた場合に換算すると、可視光線透過率が60%以上、日射透過率が40%以下であることが好ましく、日射反射率は6%以上であるこ

とがより好ましい。さらに、本発明の高断熱合わせガラスの日射透過率は、その分光曲線において波長780~1000nmの領域で10%以下、好ましくは5%以下、となる波長領域を有することが好ましい。

【0032】なお、本発明の高断熱合わせガラスは、超微粒子を分散させた機能性合わせ中間膜をガラス基板間に設けた従来の断熱合わせガラスの日射透過率の高い近赤外線の特定領域の波長を選択的に反射できるので、優れた高断熱合わせガラスを得ることができる。また、本発明の高断熱合わせガラスを建物或いは車輛に施工する場合には、赤外線反射フィルム側を外部側(太陽光側)に取り付けてもよいし、或いは超微粒子を分散させた機能性合わせ中間膜側を外部側(太陽光側)に取り付けることも適宜選択し得る。

【0033】また、高断熱合わせガラスの表面抵抗については、一般に、ガラスアンテナ付き合わせガラスに必要なシート抵抗値としては、例えば、20K $\Omega$ /口以上の抵抗値であって、特に、アンテナと接触する際には、10M $\Omega$ /口以上の高抵抗値であることが好ましく、10M $\Omega$ /口未満のシート抵抗値では、合わせガラスにする以前のガラス基板の電波透過性に比し十分に安定確実に1dB(絶対値として)以内の変動差内に収めることができないものであり、より十分に安定確実に1dB以内の変動差内、例えば、0.8dB以内の変動差内とするためには15M $\Omega$ /口以上、さらに、電波透過性能および光学特性ならびに物理的・化学的特性を充分満足する好ましい合わせガラスのシート抵抗値としては20M $\Omega$ /口以上10G $\Omega$ /口以下程度の範囲であり、より好ましいシート抵抗値としては22M $\Omega$ /口以上10G $\Omega$ /口以下程度の範囲である。

【0034】特に、自動車用窓ガラスとしては、電波透過性能を前記ガラス基板に限り無く近づけほぼ同等とし、かつ赤外線(熱線)遮蔽性能を日射透過率が50%以下と格段に高め、居住性をさらに向上したなかで、運転者や搭乗者等が安全上等で必要である可視光透過率が65%以上とした透視性、例えば、可視光透過率が70%以上等を確保し法規上もクリアできるようにでき、しかも、運転者や搭乗者等における透視性低下、誤認あるいは目の疲労等の防止に必要である可視光反射率を従来の値よりさらに低減せしめることができ、最適な電波透過型高断熱合わせガラスが得られる。なお、自動車用としては、好ましくは可視光透過率が68~70%以上、可視光反射率が14%以下、しかも、日射透過率が60%以下、刺激純度が15~10%以下であり、建築用としては、好ましくは可視光透過率が30%以上、可視光反射率が20%以下、しかも、日射透過率が65%以下、刺激純度が20%以下である。

【0035】さらにまた、本発明の電波透過性能を有する高断熱合わせガラスは、例えば、ガラス基板の周辺部の黒枠内で周縁端からある幅で全周部分または給電点部



よりやや大きめの部分を除いて、あるいは該給電点部と同様にし、しかもモール（枠体）を一体成型または後付けする部分を除き、さらには、該アンテナ導体部分の全部または一部を除いて超微粒子を含む機能性合わせ中間膜を採用する等、その構成は適宜自在になし得ることは言うまでもない。

【0036】さらに、機能性合わせ中間膜が赤外線遮蔽性能を有してかつシート抵抗値を半導体膜乃至絶縁膜と高い値であることにより、AM電波、FM電波等の放送における受信障害あるいはTV映像でのゴースト現象等の電波障害などをより確実に発現しないようにすることができ、十分な電波透過性能を有するガラスを得て、環境に優しいものとすることができるものである。また、例えば、ガラスアンテナ素子に前記高抵抗の赤外線遮蔽性能を有する膜を直接積層した場合においても、電波受信性能の低下には影響を及ぼすことがないようにしたと言えるものとなるものである。

【0037】また、前記したように、ガラス基板としては無機質ガラス、有機ガラスあるいはこれらの複合ガラス、特に、所謂フロート法で製造された無機質で透明なクリア乃至着色ガラス、強化ガラスやそれに類するガラス、プライマーや各種機能性膜等被覆膜付きガラスであって、好ましくは、例えば、グリーン系ガラスやブロンズ系ガラスであり、さらに、例えば、グレー系ガラスやブルー系ガラス等にも採用可能である。また、合わせガラスのほか複層ガラス、バイレヤーガラス等、さらに、平板あるいは曲げ板等各種板ガラス製品として使用できることは言うまでもない。また、板厚としては、例えば、約1.0mm程度以上約12mm程度以下であり、建築用としては、約2.0mm程度以上約10mm程度以下が好ましく、自動車用としては、約1.5mm程度以上約3.0mm程度以下が好ましく、より好ましくは約2.0mm程度以上約2.5mm程度以下のガラスである。

【0038】また、PVB（ポリビニルブチラル）系またはEVA（エチレン-酢酸ビニル共重合体）系合わせ中間膜の場合には、粒径が0.2 $\mu$ m以下の機能性超微粒子を可塑剤中に分散せしめて導電性超微粒子分散可塑剤とし、次いで該導電性超微粒子分散可塑剤をPVB系またはEVA系樹脂溶液中に、PVB系またはEVA系樹脂に対し導電性超微粒子分散可塑剤を分散添加し、適宜その他の添加剤を加え、混合混練して膜用原料樹脂から得るようにすると、可塑剤溶液中に前記導電性超微粒子を分散せしめる方が分散し易く、粒径が0.2 $\mu$ m以下の導電性超微粒子の分散を充分均一化することができ、透明性が得られるためであり、その混合量が80.0wt%を超えると次第に分散が難しくなって均一化が確実でなくなり易くなるためであり、好ましくは20.0wt%程度以下、より好ましくは10.0wt%程度以下、さらに好ましくは5.0wt%以下0.5wt%

以上程度であって、少なすぎても前記効果がなくなる。

【0039】またPVB系またはEVA系樹脂に対し導電性超微粒子分散可塑剤の分散添加が50wt%を超えると、PVB系またはEVA系樹脂中での分散のみでなく、合わせ中間膜としての性能に支障をきたすようになり易いからであり、好ましくは45wt%程度以下、より好ましくは40wt%程度以下10wt%程度以上である。また、混合混練には通常のみキサー、バンバリーミキサーやブラベンダーミキサー、ニーダー等を用いる。

【0040】さらにまた、可塑剤としては、例えば、ジオクチルフタレート（DOP）、ジイソデシルフタレート（DIDP）、ジトリデシルフタレート（DTD P）、ブチルベンジルフタレート（BBP）などのフタル酸エステル、また、トリクレシルホスフェート（TCP）、トリオクチルホスフェート（TOP）などのリン酸エステル、また、トリブチルシトレート、メチルアセチルリシノレート（MAR）などの脂肪酸エステル、また、トリエチングリコール・ジ-2-エチルブチレート（3GH）、テトラエチレングリコール・ジヘキサノールなどのポリエーテルエステルなど、また、さらにこれらの混合物が挙げられる。

【0041】さらに、前記PVB系樹脂を溶解する溶剤としては、例えば、エチルアルコール、n-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、n-ブチルアルコール、メチレンクロライド等が挙げられる。さらにまた、前記EVA系樹脂を溶解する溶剤としては、例えば、トルエン、キシレン、メチレンクロライド等が挙げられる。

【0042】さらに、合わせ中間膜用原料樹脂の膜化としては、常法の型押し法またはカレンダーロール法等である。中間膜の膜厚としては約0.2~1.2mm程度、好ましくは約0.3~0.9mm程度である。

【0043】さらに、前記合わせガラス化処理としては、オートクレーブ法、減圧下で常温から120℃まで昇温する中で80~120℃の温度範囲で20~30分間の加熱等であり、膜表面に均一な凹凸のしぼを設ける。なお、場合によって種々の簡易な合わせガラス化処理を適宜適用できることは言うまでもない。

【0044】

【作用】前述したとおり、本発明の高断熱合せガラスは、赤外線遮蔽、電波透過等の機能性能を有する粒径が0.2 $\mu$ m以下である導電粒子を適宜分散含有せしめた機能性合わせ中間膜と近赤外線の特長領域の波長を選択的にシャープに反射する赤外線反射フィルムとを併用して合わせ処理することとなる合わせガラスとすることにより、機能性合わせ中間膜に影響を与えることなく、断熱性能や電波透過性能等の機能特性を付与し、しかもクリア乃至着色の色調の制御およびヘーズ値が極めて低く優れた透視性の確保ならびに反射性とぎらつき感の防止

等をバランスよくもたらしめ、例えば、自動車用安全ガラスに係わるJIS R 3212の各試験等をクリアする等、従来の汎用合わせガラスと変わらない品質を得ることができ、特殊成分組成ガラスや特殊表面加工ガラスを必要とせず、かつ現在使用中の合わせガラス製造ラインをそのままで合わせガラス化処理と作業で行うことができ、安価にかつ容易にしかもガラスの大きさや形態に自由自在に対応し得て合わせガラスを得ることができるものである。

【0045】ひいては、冷暖房効果を高め居住性を向上せしめるような優れた日射透過率を有するとともに、比較的高いものから低いものまで幅広い可視光線透過率を有するものとして行うことができ、AM電波、FM電波TV電波帯等の放送における受信障害などの低減をすることができ、通常のフロートガラス並の電波透過性能であることから、車輦用のテレビ、ラジオ、携帯電話等のためのガラスアンテナの受信性能を低下させることなく、あるいはゴースト現象等の電波障害を低減することができ、本来のガラスアンテナ性能を発揮させ、車輦内外での快適な環境を確保することができることとなり、電波透過性能を必要とする無色から有色と各種色調、はたまた、ガラスとガラス、ガラスと合成樹脂板、バイレヤー等の合せガラスとして使用可能な電波透過型熱線遮蔽ガラス等となり、建築用窓ガラスとしてはもちろん、特に、自動車用窓ガラス、例えば、フロントウィンドー、リヤウィンドーあるいはサイドウィンドーまたはサンルーフ、シェードバンド等に、ことに、風防用ガラスにも充分適用でき、また、飛行機用窓ガラス等幅広く適用でき、最近のニーズに最適なものとなる有用な機能性を有するより高性能な高断熱合わせガラスを提供するものである。

#### 【0046】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。ただし、本発明は実施例によって限定されるものではない。

#### 【0047】実施例1

##### (1) 機能性合わせ中間膜の作製

20wt%ATO(導電性アンチモンドープ錫酸化物)超微粒子(粒径0.02 $\mu$ m以下)を分散含有させたDOP(ジオクチルフタレート)10gと通常のDOP130gをPVB(ポリビニルブチラル)樹脂485gに添加し、他の紫外線吸収剤等とともに3本ロールのミキサーにより約70℃で約15分間程度練り込み混合した。得られた成膜用原料樹脂を型押出機にて190℃前後で厚み約0.8mm程度にフィルム化し、ロールに巻き取り機能性合わせ中間膜を作製した。なお、フィルム表面には均一な凹凸のしぼを設けた。

#### 【0048】(2) 赤外線反射フィルムの作製

##### ①ホログラムの作製

フロート板ガラス基板(3mm厚さ<FL3>)に感光

材料(デュポン製OminiDex-352)を貼り乾板を作製した。次に、図1に示すように前記乾板1(ガラス基板2に感光材料3を貼ったもの)の両側にプリズム4、5を配置し、該プリズムの両側からアルゴンイオンレーザー光6、7(波長514.5nm)を14.1°の角度で照射しホログラム8(厚さ約25 $\mu$ m)を記録した。

##### 【0049】②赤外線反射フィルムの作製

前記ホログラム8に紫外線を照射したのち、ガラス基板2よりホログラム8を剥離する。次に、該ホログラム8にカラーチューニングフィルム9を貼り合わせ、オープン中で加熱したのち、該カラーチューニングフィルム9の上層にバリアーフィルム10(合わせ中間膜中の可塑剤からの保護フィルム)を貼り合わせ、再度オープンで加熱し赤外線反射フィルム11(厚さ約70 $\mu$ m)を得た。得られた赤外線反射フィルムの特性は、回折波長950nm、半値幅100nm、回折効率80%であった。なお、入射角は0°、反射角は180°で行った。

##### 【0050】(3) 高断熱合わせガラスの作製

前記②で作製した赤外線反射フィルム11をホログラム8側がガラス基板と接するように、クリアーガラス基板12(300×300×2mm厚<FL2>)に貼り付ける。次に、該ガラス基板12と同じ大きさに前記

(1)で作製した機能性合わせ中間膜を裁断し、バリアーフィルム10側に該中間膜13、クリアーガラス基板14(300×300×2mm厚<FL2>)を載置し積層体15を作製した。次いで、該積層体15をゴム製の真空袋に入れ、袋内を脱気減圧し、約80~110℃程度で約20~30分程度保持した後一旦常温までにし、袋から取り出した積層体15をオートクレーブ装置に入れ、圧力約10~14kg/cm<sup>2</sup>、温度約110~140℃程度で約20~40分間程度加圧加熱して合せガラス化処理を行い高断熱合わせガラスを作製した。

【0051】得られた高断熱合わせガラスについて下記の測定および評価を行った。

〔光学特性〕：分光光度計(340型自記、日立製作所製)で波長300~2100nmの間の透過率を測定し、JIS Z 8722及びJIS R 3106又はJIS Z 8701によって可視光線透過率、可視光線反射率(380~780nm、A光源)、日射透過率、日射反射率(300~2100nm)を求めた

〔電波透過性〕：KEC法測定(電界シールド効果測定器)によって、電波10~1000MHzの範囲の反射損失値(dB)を通常の板厚3mmのクリアーガラス(FL3)単板品と対比し、その差の絶対値( $\Delta$ dB)が2dB以内を合格とした。

〔接着性〕：-18±0.6℃の温度で16±4時間放置し調整後、ハンマー打でのガラスの剥離での合わせ中間膜の露出程度を評価し、露出の少ないものを合格とした



【耐熱性】：100℃の煮沸水中にて2時間程度煮沸した後、周辺10mmを除き、残りの部分での泡の発生、くもり、ガラスのひび割れ等の異常がないものを合格とした。

【耐湿性】：50±2℃、相対湿度95±4%の調整内に2週間静置した後、泡の発生、くもり、ガラスのひび割れ等の異常がないものを合格とした

【電気的特性】：三菱油化製表面高抵抗計（HIRES TA HT-210）によって測定し、シート抵抗値（MΩ/□）が10MΩ/□以上を合格とした

【なお、基本的にはJIS R 3212等安全ガラス、特に合わせガラスの項に準拠】。

【0052】得られた高断熱合わせガラスを評価した結果、光学特性については表1に示すように可視光線透過率が75.5%、可視光線反射率が7.1%、日射透過率が45.5%、日射反射率が10.4%を有する高可視光線透過率且つ低日射透過率を有する高性能の赤外線遮蔽断熱合わせガラスが得られた。同じガラス構成である後述の比較例1（AT0微粒子無添加）と比較すると、実施例1のガラスは、可視光線透過率が75%以上を確保し、日射透過率については約34%も向上しており、さらに同じガラス構成である後述の比較例2（AT0微粒子入り）と比較しても、実施例1は日射透過率については約14%も向上しており、赤外線反射フィルムを設けることの効果は非常に大きいことが判る。

【0053】また、得られた高断熱合わせガラスの分光特性を測定すると、近赤外域の透過率は、可視光領域に

近い約950nm前後の領域で急激に減少（例えば、代表的波長の日射透過率 850nm：41.5%、900nm：16.5%、950nm：7.5%、1000nm：31.1%等）し、特に波長950nmの透過率は10%以下と低下し、この950nm近傍の鋭い日射透過率の落ち込みは赤外線反射フィルムの作用によるものである。

【0054】また、電波透過性についても格段に高い表面抵抗率を有し、通常の単板ガラス並み、例えば80MHz（FMラジオ波帯）、約520～1630KHz（AMラジオ波帯）等、特に通常単板ガラスと同等の電波透過性を示し、かつ充分安定な優れた接着性と耐熱性ならびに耐湿性を示しいずれも合格であり、通常の合わせガラスと変わらない合わせガラスを得ることができ、優れた居住性をもちかつ運転者や搭乗者あるいは環境に優しく安全性が高くしかもAM帯をはじめ各種電波を快適に受信ができ、建築用窓ガラスはもちろん自動車用窓ガラス、ことにアンテナ導体と同時に備える自動車用窓ガラスに対しても充分採用できるものであった。さらに、表面抵抗以外の接着性、耐熱性、耐湿性も全て合格であるとともに、他に耐候性（例、サンシャインウエザーメーターで約1000時間：可視光透過率がほぼ変化がないことを合格とする）も評価したところ、いずれも合格するものであった。

【0055】

【表1】

サンプル 番号	ガラス基板 の種類	合わせ中間 膜の種類	光 学 特 性 (%)			
			可 視 光 線		日 射	
			透 過 率	反 射 率	透 過 率	反 射 率
実施例 1	FL2	AT0微粒子 入りPVB	75.5	7.1	45.5	10.4
実施例 2	MFL2	AT0微粒子 入りPVB	67.2	6.5	34.9	7.3
比較例 1	FL2	無添加 PVB	89.3	8.2	79.7	7.5
比較例 2	FL2	AT0微粒子 入りPVB	79.4	6.8	59.8	5.7
比較例 3	MFL2	無添加 PVB	77.2	7.1	51.2	5.8
比較例 4	MFL2	AT0微粒子 入りPVB	71.5	6.5	41.3	5.7

## 【0056】実施例2

実施例1と比較して合わせガラスに用いるガラス基板12、14をグリーンガラス(MFL2)を用いた以外は実施例1と同様の方法で高断熱合わせガラスを作製した。

【0057】得られた高断熱合わせガラスを評価した結果、表1に示すように可視光線透過率が67.2%、可視光線反射率が6.5%、日射透過率が34.9%、日射反射率が7.3%を有する高可視光線透過率且つ低日射透過率を有する高性能の赤外線遮蔽断熱合わせガラスが得られた。同じガラス構成である後述の比較例3(ATO微粒子無添加)と比較すると、実施例2のガラスは、可視光線透過率が65%以上を確保し、日射透過率については約16%も向上しており、さらに同じガラス構成である後述の比較例4(ATO微粒子入り)と比較しても、実施例2は日射透過率については約6%も向上しており、赤外線反射フィルムを設けることの効果は非常に大きいことが判る。

【0058】また、得られた高断熱合わせガラスの分光特性を測定すると、近赤外域の透過率は可視光領域に近い約950nm前後の領域で急激に減少(例えば、代表的波長の日射透過率 850nm:21.6%、900nm:8.2%、950nm:3.5%、1000nm:14.2%等)し、特に波長950nmの透過率は5%以下と低下し、この950nm近傍の鋭い日射透過率の落ち込みは赤外線反射フィルムの作用によるものである。また、その他の表面抵抗、接着性、耐熱性、耐湿性は実施例1と同様に全て合格であった。

## 【0059】比較例1

実施例1と比較して機能性合わせ中間膜および赤外線反射フィルムを用いずに、合わせ中間膜として微粒子を含有しない汎用のポリビニルブチラル樹脂よりなる合わせ中間膜を用い実施例1と同様の方法により合わせ処理し合わせガラスサンプルを作製した。評価の結果、表1に示すように可視光線透過率は89.3%、可視光線反射率は8.2%、日射透過率は79.7%、日射反射率は7.4%であった。

## 【0060】比較例2

実施例1と比較して赤外線反射フィルムを設けない合わせガラスサンプルを実施例1と同様の方法で作製した。評価の結果、表1に示すように可視光線透過率は79.4%、可視光線反射率は6.8%、日射透過率は59.8%、日射反射率は5.7%であった。

## 【0061】比較例3

実施例2と比較して機能性合わせ中間膜および赤外線反射フィルムを用いない汎用のポリビニルブチラル樹脂よりなる合わせ中間膜を用い実施例2と同様の方法により合わせ処理し合わせガラスサンプルを作製した。評価の結果、表1に示すように可視光線透過率は77.2%、可視光線反射率は7.1%、日射透過率は51.2

%、日射反射率は5.8%であった。

## 【0062】比較例4

実施例2と比較して赤外線反射フィルムを設けない合わせガラスサンプルを実施例1と同様の方法で作製した。評価の結果、表1に示すように可視光線透過率は71.5%、可視光線反射率は6.5%、日射透過率は41.3%、日射反射率は5.7%であった。

## 【0063】

【発明の効果】以上前述したように、本発明は、粒径0.2 $\mu$ m以下の導電性超微粒子を分散含有した機能性合わせ中間膜とともに近赤外線の特定領域の波長を選択的に反射する赤外反射フィルムを併用した合わせガラスとすることにより、可視光線透過率は65%以上と高い値を維持したままで、従来の機能性合わせ中間膜だけを用いた断熱合わせガラスの日射透過率の高い近赤外線領域、例えば、波長1000nm以下の領域、の特定領域の波長を選択的に反射するので非常に高性能な断熱性が得られるとともに、従来から使用されている合わせガラス中間膜に大きな影響を与えることなく、赤外線遮蔽性能や電波透過性能等の機能特性を付与し、しかもクリア乃至着色の色調の制御およびヘーズ値が極めて低く、優れた透視性の確保ならびに反射性とぎらつき感の防止等をバランスよくもたらしめ、従来の合わせガラスと変わらない品質を得るようにでき、現在使用中の合わせガラス製造ラインをそのままで合わせガラス化処理と作業で行うことができ、安価にかつ容易にしかもガラスの大きさや形態自由自在に対応し得て実施でき、ひいては冷暖房効果を高め居住性を向上せしめ、環境や人に優しく、幅広い透視性を得ることができ、AM電波、FM電波TV電波等を通常のフロートガラス並の電波透過性能として車両用のテレビ、ラジオ、携帯電話等のためのガラスアンテナ性能を確保でき、本来のガラスアンテナ性能を発揮させ、建屋や車両内外での快適な環境を確保することができることとなり、無色から有色と各種色調の合わせガラスとして使用可能な電波透過型赤外線遮蔽ガラス等となり、各種建築用窓ガラスとしてはもちろん、特に各種自動車用窓ガラス、ことに風防用ガラス、また飛行機用窓ガラス、その他産業用ガラス等幅広く適用でき、最近のニーズに最適なものとなる有用な機能性を有する高断熱合わせガラスを提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】ホログラムの作製断面図を示す

【図2】本発明の高断熱合わせガラスの断面図を示す

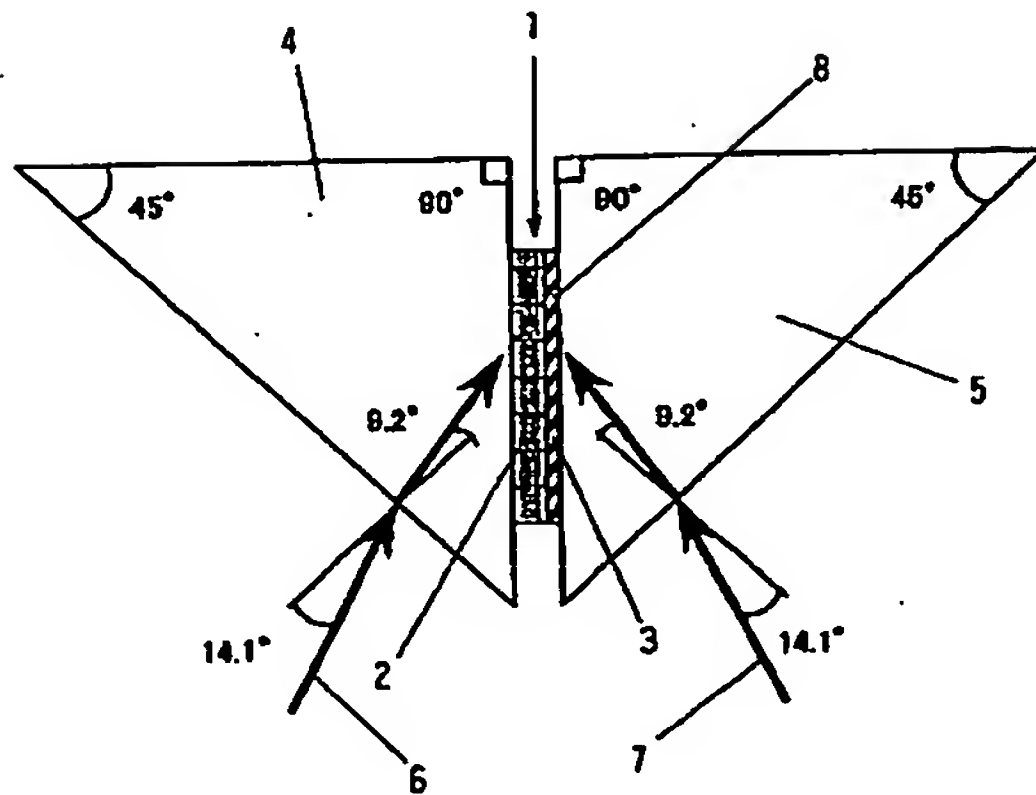
## 【符号の説明】

1	乾板
2	ガラス基板(F L 3)
3	感光材料
4、5	プリズム
6、7	アルゴンレーザー光
8	ホログラム

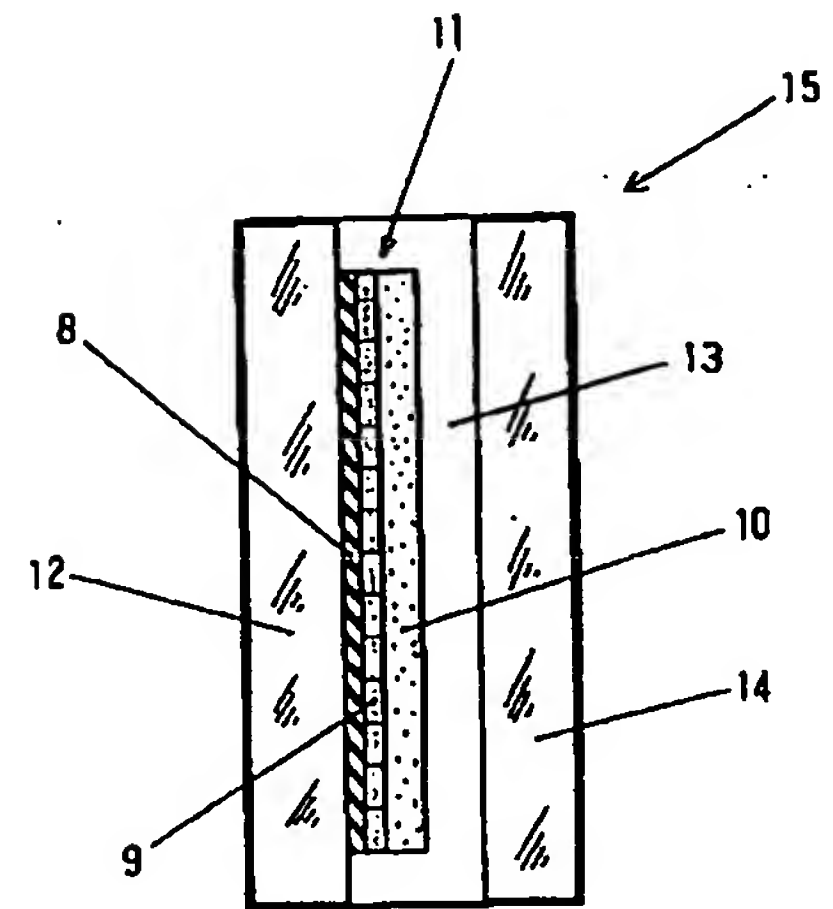
9 カラーチューニングフィルム  
 10 バリヤーフィルム  
 11 赤外線反射フィルム

13 ATO微粒子分散合わせ中間膜  
 12、14 ガラス基板 (FL2)  
 15 積層体

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 安井 清  
 東京都千代田区神田錦町3丁目7番地1  
 セントラル硝子株式会社内

Fターム(参考) 4G061 AA20 AA21 AA26 AA29 AA30  
 BA01 BA02 CA02 CB03 CB19  
 CD02 CD18 DA23 DA26